

PERFIL DOS NÍVEIS DE CÁLCIO IÔNICO, FÓSFORO, PRODUTO CÁLCIO-FÓSFORO E PARATORMÔNIO EM PACIENTES HEMODIALISADOS¹

PROLIFE OF THE LEVELS OF THE IONIZED CALCIUM, PHOSPHORUS, CALCIUM-PHOSPHORUS PRODUCT AND PARATHYROID HORMONE IN HEMODIALYSIS PATIENTS

Raquel Siqueira COSTA² e Andressa Pereira CRUZ³

RESUMO

Objetivo: avaliar os níveis de cálcio iônico (Cai), fósforo (P), produto cálcio-fósforo (CaxP) e paratormônio (PTH) em conformidade com as Diretrizes Brasileiras de Prática Clínica para o Distúrbio Mineral e Ósseo (DMO) na Doença Renal Crônica (DRC), assim como, correlacionar esses valores com o tempo de hemodiálise e presença de diabetes mellitus. **Método:** foram pesquisados 74 pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico no Hospital Ophir Loyola em maio de 2011. Utilizados os resultados dos níveis séricos de Cai, P, CaxP e PTH, e coletadas informações sobre o tempo no qual o paciente realiza hemodiálise e se é diabético. **Resultados:** os níveis de Cai encontraram-se entre 1,12-1,25 mmol/L em 68,92% dos pacientes.; 51,35% apresentaram valores de P entre 3,5-5,5 mg/mL; o CaxP < 55 mg²/dL² foi observado em 72,97% e 39,19% possuíam valores de PTH adequados. Houve correlação positiva entre o PTH e o tempo de hemodiálise. A associação entre o PTH e presença de diabetes mellitus demonstrou que os diabéticos possuíam valores inferiores de PTH em relação aos não diabéticos. **Conclusão:** os níveis de Cai, P, CaxP e PTH se encontraram dentro das recomendações das Diretrizes em 68,92%, 51,35%, 72,97% e 39,19% respectivamente. Verificou-se correlação positiva entre níveis de PTH e tempo de hemodiálise, assim como associação entre diabetes mellitus e baixos níveis desse hormônio.

DESCRITORES: Distúrbios do metabolismo do cálcio; metabolismo do fósforo; hormônio paratireóideo; diálise renal.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é um problema de saúde pública crescente em todo o mundo, que se acompanha de comorbidades muitas vezes mais graves que a própria perda da função renal¹.

Quando a função renal declina, há uma progressiva deterioração na homeostase mineral, com a desregulação dos níveis plasmáticos e concentração tissular de cálcio (Ca), fósforo (P), e níveis circulantes de hormônios, como paratormônio (PTH) e vitamina D². Essa desregulação é denominada distúrbio mineral e ósseo (DMO), prevalente em renais crônicos, sendo importante causa de morbidade, decréscimo na qualidade de vida e calcificação extra-óssea³.

Estudos epidemiológicos e ensaios clínicos demonstraram que o DMO está associado com doença cardiovascular (DCV)

(incluindo calcificação vascular e hipertrofia ventricular esquerda), fraturas e aumento da mortalidade em pacientes em diálise³.

A DCV constitui a principal causa de morbidade e mortalidade na população com DRC^{4,5}. Estudos indicam que a maioria dos pacientes morre por complicações cardíacas antes da doença progredir para necessidade de terapia renal substitutiva⁶.

Devido a importância do assunto, o presente estudo objetiva avaliar os níveis de cálcio iônico (Cai), P, produto cálcio-fósforo (CaxP) e PTH em conformidade com as Diretrizes Brasileiras de Prática Clínica para o DMO na DRC nos pacientes em hemodiálise do Hospital Ophir Loyola (HOL), em Belém, Pará. Assim como, correlacionar esses níveis com o tempo de hemodiálise e presença de diabetes mellitus.

¹ Trabalho realizado na Universidade do Estado do Pará e no Hospital Ophir Loyola

² Médica especialista em Nefrologia pela residência médica do Hospital Ophir Loyola

³ Graduanda do curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará

MÉTODO

A pesquisa foi realizada segundo os preceitos da Declaração de Helsinque e do Código de Nuremberg. Foram respeitadas as Normas de pesquisa envolvendo seres humanos (Res. CNS 196/96) do Conselho Nacional de Saúde, após aprovação do projeto pelo Núcleo de Pesquisa e Extensão em Medicina (NUPEM), do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (UEPA), assim como pelos sujeitos da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O estudo realizado é transversal e retrospectivo. Foram incluídos na pesquisa indivíduos portadores de DRC que realizam tratamento hemodialítico. A casuística compôs-se de 74 pacientes, 90,24% do total de renais crônicos do serviço de hemodiálise do HOL, em Belém, Pará.

Os critérios de exclusão utilizados foram: encontrar-se em pausa dialítica ou possuir idade inferior a 20 anos.

Foram utilizados os resultados dos níveis séricos de Cai, P sérico e PTH. Os métodos utilizados para mensurar tais valores foram eletrodo seletivo, cimético U.V. e quimioiluminescência direta respectivamente.

O valor do CaxP foi obtido multiplicando-se o Ca total pelo P sérico. Para transformar o Cai em total, multiplicou-se o mesmo por 8.

Coletaram-se ainda dados sobre o tempo que o paciente realiza tratamento hemodialítico e se possui diabetes mellitus como comorbidade.

De acordo com as Diretrizes, o Cai deve ser mantido dentro da faixa de normalidade, não excedendo o limite de 5% abaixo do valor superior do método empregado⁷. Sendo o valor de referência (VR) 1,12-1,32 mmol/L, considerou-se adequada a faixa de 1,12-1,25 mmol/L.

Para o P sérico, recomenda-se reduzir seu valor em direção a normalidade, que é o VR para o método empregado, nesse caso 3,5-5,5 mg/dL⁸.

Considerando o CaxP, este deve ser inferior a 55 mg²/dL². Quanto ao valor do PTH, os níveis devem se manter entre 2 a 9 vezes o valor superior para o método, sendo o VR de 14-72 pg/mL⁹. Assim, o valor considerado adequado foi de 144-648 pg/mL.

A avaliação dos níveis de Cai, P, CaxP e PTH foi realizada através de métodos estatísticos descritivos e inferenciais.

A estatística descritiva constou da apresentação dos dados pela frequência e por meio de medidas de tendência central (média aritmética (M) e mediana (Md)) e de variação (desvio-padrão (DP) e desvio interquartilico (DI)).

Na inferencial, foram aplicados testes de hipóteses. Para avaliar se os níveis estavam em conformidade com as Diretrizes, foram utilizados os testes de Kolmogorov-Smirnov e T de Student.

Na correlação do tempo de hemodiálise com os níveis de Cai, P, CaxP e PTH, foi aplicada a correlação de Pearson. Para avaliar a associação com diabetes mellitus, os testes U de Mann-Whitney e T de Student. Foi previamente fixado o nível $\alpha=0,05$ para rejeição da hipótese nula.

RESULTADOS

TABELA I - Medidas de tendência central e de variação dos níveis de cálcio iônico (mmol/L), fósforo sérico (mg/dL), produto cálcio-fósforo (mg²/dL²) e paratormônio (pg/mL) nos pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, no Hospital Ophir Loyola, em maio de 2011.

MEDIDAS	Cai	P	CaxP	PTH
Md	1,19	4,80	46,10	175,20
DI	0,1	2,20	19,54	254,8
M	1,19	4,83	45,99	306,48
DP	0,08	1,34	12,83	378,03

FONTE: Protocolos de pesquisa.

P < 0,05 (Testes Kolmogorov-Smirnov e T de Student)

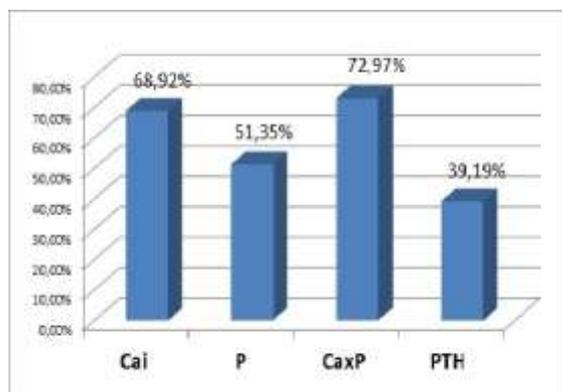


FIGURA 1 – Porcentagem de pacientes renais crônicos com os exames em conformidade com as Diretrizes Brasileiras de Prática Clínica para DMO

na DRC, no Hospital Ophir Loyola, em maio de 2011.

FONTE: Protocolos de pesquisa.

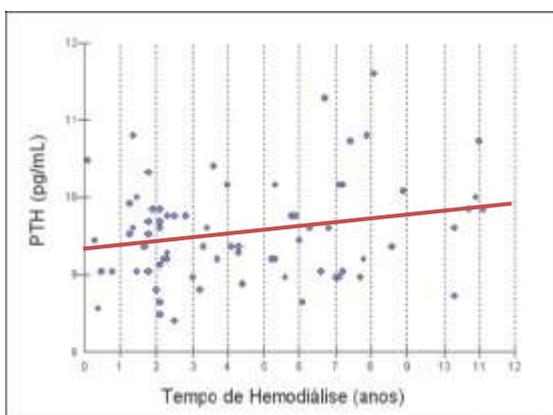


FIGURA 2 – Correlação entre o tempo de hemodiálise e níveis de paratormônio dos pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, no Hospital Ophir Loyola, em maio de 2011.

FONTE: Protocolos de pesquisa.

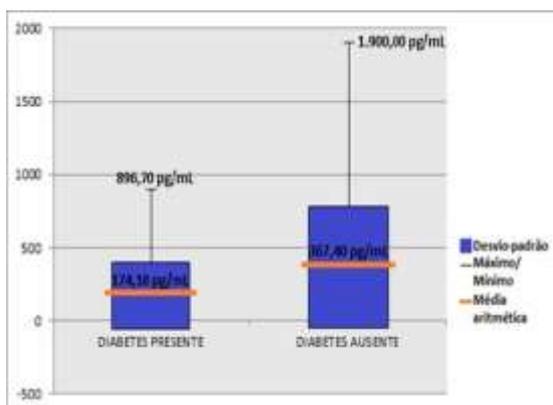


FIGURA 3 – Média aritmética e desvio-padrão dos níveis de paratormônio em relação à presença (n=24) e ausência (n=50) de diabetes mellitus nos pacientes com doença renal crônica em hemodiálise, no Hospital Ophir Loyola, em maio de 2011.

FONTE: Protocolos de pesquisa.

DISCUSSÃO

Os níveis plasmáticos de Ca, P e PTH são marcadores bioquímicos úteis para avaliar o risco de mortalidade na população de renais crônicos, e também para definir a melhor abordagem terapêutica para esse grupo distinto de pacientes^{10,11,12}.

Com relação ao cálcio iônico (Ca_i), 68,92% dos pacientes apresentaram níveis de acordo com o recomendado pelas Diretrizes Brasileiras de Prática Clínica para o DMO-

DRC, com mediana de 1,19 mmol/L, dentro do padrão de normalidade ($p < 0,05$).

Nos pacientes com DRC, níveis séricos de Ca acima dos limites normais foram associados a aumento no risco de mortalidade¹³.

Diversos fatores influenciam os níveis séricos de Ca, dentre eles: ingestão diária de Ca, tipo de quelante de P utilizado, concentração do Ca no dialisato, uso de vitamina D e nível sérico do PTH^{13,14}.

A ingestão diária de Ca nesses pacientes inclui o aporte alimentar e o Ca proveniente do quelante de P, para aqueles que o utilizam. Recomenda-se que a ingestão diária não exceda 2g/dia¹⁵.

A concentração ideal de Ca no dialisato é motivo de controvérsia¹⁶. Entretanto, seu manejo adequado é um fator importante para manutenção da estabilidade hemodinâmica durante a diálise, assim como para prevenir o DMO, osteodistrofia renal e calcificação vascular¹⁷.

A vitamina D tem papel importante na regulação do metabolismo mineral e ósseo, favorecendo a absorção intestinal de Ca e P, promovendo a mineralização óssea e inibindo a síntese e secreção de PTH. Sua deficiência está implicada na fisiopatologia do hiperparatireoidismo secundário (HPTS) e osteomalácia. Por outro lado, o uso de vitamina D pode causar hipercalcemia, hiperfosfatemia e calcificação extra-óssea¹⁵.

Quanto aos níveis séricos de P, verificou-se que a maioria apresentou níveis adequados, entre 3,5-5,5 mg/mL (51,35%). Pacientes com hipofosfatemia e hiperfosfatemia representaram 16,22% e 32,43%, respectivamente. A mediana 4,80 mg/dL está dentro do padrão de normalidade ($p = 0,0401$).

Lehmkuhl, Maia e Machado (2009)¹⁰ encontraram percentual elevado de P acima de 5,5 mg/dL (45%) nos pacientes pesquisados. No Censo Brasileiro de Diálise de 2009, observaram-se 37,9% de pacientes com hiperfosfatemia, valores próximos aos observados neste estudo.

A hiperfosfatemia na DRC é resultante de três fatores principais: a ingestão excessiva de P, a redução da depuração de P (renal e pelos métodos dialíticos) e o estado da remodelação óssea (alta ou baixa)⁸.

A redução na ingestão de P é necessária em pacientes no estágio V da DRC,

já que os métodos dialíticos são relativamente ineficientes na sua remoção⁸.

A retenção de P e a hiperfosfatemia são muito frequentes em indivíduos com DRC estágio V e estão entre os fatores que contribuem para o desenvolvimento do HPTS^{13,18}.

A remodelação óssea é influenciada por hormônios, como PTH, estímulos mecânicos e fatores de crescimento, que atuam no recrutamento, diferenciação e atividade dos osteoblastos e osteoclastos. Na DRC se observa alteração nessa remodelação com elevação dos níveis séricos de P¹⁹.

A hiperfosfatemia está associada com morbidade e mortalidade em pacientes renais crônicos, principalmente relacionadas aos eventos cardiovasculares^{12,18}.

Estudos observacionais examinaram a associação entre níveis de P e DCV em populações com DRC avançada. Tais estudos demonstraram consistente associação entre níveis anormais de P e risco cardiovascular; no entanto, a relação desse risco com níveis de Ca e PTH foi inconclusiva^{20,21}.

Sobre os valores do CaxP, verificou-se que 72,97% dos pacientes apresentaram níveis adequados (<55 mg²/dL²). A mediana foi de 46,10 mg²/dL², dentro do limite de normalidade.

Azevedo et al (2009)²² identificaram que os pacientes com produto CaxP abaixo de 50 mg²/dL² apresentaram índices de mortalidade menores do que aqueles com níveis acima desse valor. Concluiu, assim, que o produto CaxP está associado a sobrevida em renais crônicos e é um fator preditivo de risco de mortalidade nesses pacientes.

Nos pacientes em diálise, a calcificação vascular está relacionada com hipercalcemia, hiperfosfatemia, CaxP elevado e ingestão oral de Ca e, portanto, associados com mortalidade cardiovascular¹³.

No presente estudo, verificou-se que 39,19% dos pesquisados apresentaram níveis de PTH de acordo com os preconizados pelas Diretrizes. Valores inferiores e superiores aos recomendados foram observados em 43,24% e 17,57%, respectivamente. A mediana (175,20 pg/mL) encontra-se dentro do padrão de normalidade (p<0,05).

Os valores séricos ideais de PTH para pacientes com DRC continuam a desafiar os nefrologistas. Fatores ligados à metodologia empregada na dosagem do PTH, a falta de

correlação entre histologia óssea e valores intermediários de PTH dificultam a determinação de níveis ótimos desse hormônio²³.

Nos estágios iniciais da DRC, as alterações nos níveis de PTH representam a adaptação do organismo à perda da função renal, visando manter os níveis de Ca e P séricos adequados²⁴.

O HPTS é comum entre pacientes com DRC²⁵. As consequências desse quadro clínico incluem calcificação vascular, diminuição da massa óssea, maior risco de fratura e aumento da mortalidade^{13,26}.

O efeito do PTH sob o sistema cardiovascular não é totalmente explicado pela potencialização dos estados de hipercalcemia e hiperfosfatemia. Esse hormônio provavelmente atua na remodelação cardíaca e, portanto sobre a morfologia e a função deste órgão²⁷.

Por outro lado, a doença óssea adinâmica, que cursa com PTH baixo, associa-se mais nitidamente com o risco de desenvolvimento de calcificação vascular²⁸.

London et al (2004)²⁸ avaliaram pacientes hemodialisados verificando a presença de calcificação vascular através da ultrassonografia e analisando dados de biópsia óssea. Os pacientes com doença óssea adinâmica possuíam significativamente maior número de lesões vasculares com calcificação.

No presente trabalho, as correlações entre os níveis de Cai (p=0,0508), P (p=0,4453), CaxP (p=0,2286) e o tempo de hemodiálise não apresentaram resultados significantes. Entretanto, a correlação do tempo de hemodiálise com o PTH (p=0,0093) foi estatisticamente significativa, sendo essa uma correlação positiva, ou seja, as variáveis apresentam-se diretamente proporcionais.

Kestenbaum et al (2004)²⁹ e Levin et al (2006)²⁵ observaram que em pacientes que possuem HPTS, os níveis de PTH aumentam progressivamente em função da duração da DRC e/ou número de anos em tratamento dialítico.

No entanto, é válido ressaltar que a maior parte dos pacientes nesse estudo possuía valores baixos de PTH (43,24%), sendo que esses se encontravam nos primeiros anos de hemodiálise.

Não se observou associação entre os níveis de Cai (p=0,9956), P (p=0,2368), CaxP (p=0,1721) com a presença de diabetes mellitus.

A associação entre PTH e diabetes mellitus demonstrou que os pacientes diabéticos possuíam valores inferiores de PTH em relação aos não diabéticos, com médias aritméticas de 174,10 e 307,40 pg/mL, respectivamente, sendo essa diferença estatisticamente significativa ($p=0,0206$).

O controle do DMO é necessário para melhorar a doença óssea e os distúrbios do metabolismo mineral, e também para prevenir a DCV, reduzindo, assim, as taxas de mortalidade em pacientes renais crônicos¹.

Os fatores de risco do DMO são múltiplos, aditivos e incidem precocemente na evolução da DRC³⁰. Portanto, a monitorização

contínua e medidas preventivas e terapêuticas devem ser instituídas na tentativa de minimizar os danos ao sistema cardiovascular e diminuir a mortalidade dessa população.

CONCLUSÃO

Os níveis de Cai, P, CaxP e PTH se encontraram de acordo com os recomendados pela Sociedade Brasileira de Nefrologia em 68,16%, 51,35%, 72,97% e 39,19% respectivamente.

Verificou-se correlação positiva entre níveis de PTH e tempo de hemodiálise, assim como a associação entre presença de diabetes mellitus e baixos níveis desse hormônio.

SUMMARY

PROLIFE OF THE LEVELS OF THE IONIZED CALCIUM, PHOSPHORUS, CALCIUM-PHOSPHORUS PRODUCT AND PARATHYROID HORMONE IN HEMODIALYSIS PATIENTS

Raquel Siqueira COSTA e Andressa Pereira CRUZ

Objective: this study aimed to evaluate the ionized calcium (Cai), phosphorus (P), calcium-phosphorus product (CaxP) and parathyroid hormone (PTH) levels in accordance with the Brazilian Guidelines for Clinical Practice for the Mineral and Bone Disorders (MBD) in Chronic Kidney Disease (CKD), thus to correlate these with the duration of hemodialysis treatment, and the presence of diabetes mellitus. **Methods:** 74 hemodialysis patients were surveyed in the Ophir Loyola Hospital in May of 2011. We used the results of serum Cai, P, CaxP and PTH, and collected information on the time at which the patient undergoes hemodialysis and if they have diabetes. **Results:** the values of Cai were between 1.12-1.25 mmol/L in 68.92% of the patients. 51.35% had P values between 3.5–5.5 mg/mL. CaxP $<55\text{mg}^2/\text{dL}^2$ was observed in 72.97%, and 39.19% presented appropriate values of PTH. There was a positive correlation between PTH and the duration of hemodialysis treatment. The association between PTH and diabetes mellitus presence showed that diabetics had lower values of PTH in relation to non-diabetics. **Conclusion:** it is concluded that the levels of Cai, P, CaxP and PTH were within the recommendations of the Guidelines in 68.92%, 51.35%, 72.97% and 39.19%, respectively. There was a positive correlation between PTH and the duration of hemodialysis treatment, as well as the association between diabetes mellitus and low levels of this hormone.

KEY WORDS: Calcium metabolism disorders; parathyroid hormone; phosphorus metabolism disorders; renal dialysis.

REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Diretrizes brasileiras de prática clínica para o distúrbio mineral e ósseo na doença renal crônica. J Bras Nefrol. 2008; 30(2):2-3.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes. CKD–MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease–mineral and bone disorder (CKD–MBD). Kidney International. 2009; 76(supl. 113):1-130.
3. Moe, SM; Drüeke, T. Improving global outcomes in mineral and bone disorders. Clin J Am Soc Nephrol. 2008; 3:127-30.
4. Sarnak, MJ; Levey, AS. Epidemiology, diagnosis, and management of cardiac disease in chronic renal disease. J Thromb Thrombolysis. 2000; 10(2):169-80.

5. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2005 Abr; 45(4 Suppl 3):1-153.
6. Sarnak, MJ; Levey, AS; Schoolwerth, AC; Coresh, J; Culleton, B; Hamm, LL *et al.* Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on kidney in cardiovascular disease, high blood pressure research, clinical cardiology, and epidemiology and prevention. *Circulation.* 2003; 108 (17):2154-69
7. Lucca, LJ; Lobão, RRS; Karohl, C. Concentração de cálcio no dialisato e hipercalcemia na DRC. *J Bras Nefrol.* 2011; 33 (1):15-8
8. Carvalho, AB; Cuppari, L. Controle da hiperfosfatemia na DRC. *J. Bras. Nefrol.* 2011; 33(1):1-6.
9. Gueiros, JEB; Hernandez, FR; Karohl, C; Jorgetti, V. Prevenção e tratamento do hiperparatireoidismo secundário na DRC. *J Bras Nefrol.* 2011; 33(1):7-14
10. Lehmkuhl, A; Maia, AJM; Machado, MO. Estudo da prevalência de óbitos de pacientes com doença renal crônica associada a doença mineral óssea. *J Bras Nefrol.* 2009; 31(1):10-7
11. Hruska, KA; Mathew, S; Lund, R; Qiu, P; Pratt, R. Hyperphosphatemia of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2008; 72(2):148-57
12. Mizobuchi, M; Towler, D; Slatopolsky, E. Vascular Calcification: The Killer of Patients with Chronic Kidney Disease. *J Am Soc Nephrol.* 2009; 20:1453-64
13. Block, GA; Klassen, PS; Lazarus, JM; Ofsthun, N; Lowrie, EG; Chertow, GM. Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15:2208-18
14. Young, EW; Albert, JM; Satayathum, S; Goodkin, DA; Pisoni, RL; Akiba, T *et al.* Predictors and consequences of altered mineral metabolism: the dialysis outcomes and practice patterns study. *Kidney Int.* 2005; 67:1179-87
15. Henley, C; Colloton, M; Cattley, RC; Shatzen, E; Towler, DA; Lacey, D *et al.* 1,25-Dihydroxyvitamin D3 but not cinacalcet HCl (Sensipar/Mimpara) treatment mediates aortic calcification in a rat model of secondary hyperparathyroidism. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20:1370-7
16. Toussaint, N; Cooney, P; Kerr, PG. Review of dialysate calcium concentrations in hemodialysis. *Hemodialysis Int.* 2006; 10:326-37
17. Palmer, B. Individualizing the dialysate in the hemodialysis patient. *Semin Dial.* 2001; 14:41-9
18. London, GM; Guerin, AP; Marchais, SJ; Métivier, F; Pannier, B; Adda, H. Arterial media calcification in end-stage renal disease: impact on all-cause and cardiovascular mortality. *Nephrol Dial Transplant.* 2003; 18:1731-40
19. Jorgetti, V. Visão geral da doença óssea na doença renal crônica e nova classificação. *J Bras Nefrol.* 2008; 30:4-5
20. Stevens, LA; Djurdjev, O; Cardew, S; Cameron, EC; Levin, A. Calcium, phosphate, and parathyroid hormone levels in combination and as a function of dialysis duration predict mortality: Evidence for the complexity of the association between mineral metabolism and outcomes. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15:770-9
21. Slinin, Y; Foley, RN; Collins, AJ. Calcium, phosphorus, parathyroid hormone, and cardiovascular disease in hemodialysis patients: The USRDS waves 1, 3, and 4 study. *J Am Soc Nephrol.* 2005; 16:1788-93.
22. Azevedo DF, Correa MC, Botre L, Mariano RM, Assis RR, Grossi L, e col. Sobrevida e causas de mortalidade em pacientes hemodialíticos. *Rev Med Minas Gerais.* 2009; 19(2):117-22.
23. Souberbielle JC, Boutten A, Carlier MC, Chevenne D, Coumaros G, Lawson-Body E, et al. Intermethod variability in PTH measurement: Implication for the care of CKD patients. *Kidney Int.* 2006; 70:345-50
24. Hsia, J; Heiss, G; Ren, H *et al.* Calcium/vitamin D supplementation and cardiovascular events. *Circulation.* 2007; 115: 846-54
25. Levin, A; Bakris, GL; Molitch, M; Smulders, M; Tian, J; Williams, LA *et al.* Prevalence of abnormal serum vitamin D, PTH, calcium, and phosphorus in patients with chronic kidney disease: results of the study to evaluate early kidney disease. *Kidney Int.* 2006; 71:31-8
26. Moe, S; Drueke, T; Cunningham, J; Goodman, W; Martin, K; Olgaard, K *et al.* Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2006; 69:1945-53

27. Neves, CL; Custódio, MR; Neves, KR; Moysés, RM; Jorgetti, V. O hiperparatireoidismo secundário e a doença cardiovascular na doença renal crônica. *J Bras Nefrol.*, 2008; 30(supl. 1):18-22
28. London, GM; Marty, C; Marchais, SJ. Arterial calcification and bone histomorphometry in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15:1943-51
29. Kestenbaum, B; Seliger, SL; Gillen, DL; Wasse, H; Young, B; Sherrard, DJ *et al.* Parathyroidectomy rates among United States dialysis patients: 1990-1999. *Kidney Int.* 2004; 65:282-8
30. Ammirati, AL; Canziani, ME. Fatores de risco da doença cardiovascular nos pacientes com doença renal crônica. *J Bras Nefrol.* 2009; 31(supl. 1):43-8

Endereço para Correspondência:

Andressa Pereira Cruz

(91) 9913-6943/ 8123-9939

andressapcruz@hotmail.com

Recebido em 29.06.2012 – Aprovado em 20.03.2013